

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK

WAGENINGEN, NEDERLAND

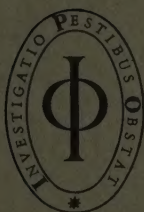
DIRECTEUR: Dr. J. G. TEN HOUTEN

MEDEDELING No 251

**RESULTATEN VAN ONDERZOEKINGEN OVER
DE LOODGLANSZIEKTE BIJ VRUCHTBOMEN**
(INVESTIGATIONS ON SILVER LEAF DISEASE OF FRUIT TREES)

DOOR

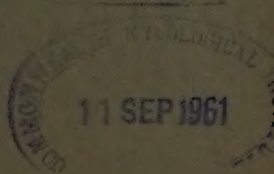
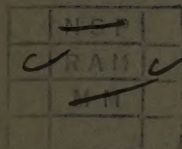
J. GROSJEAN



OVERDRUK UIT:

MEDED. L.H.S. EN OPZ.-STA. V. D. STAAT,

GENT, XXV: 1120-1123, 1960



INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK (I.P.O.)

Office and main laboratory:

Binnenhaven 12, tel. 2151, 2152 en 3641
Wageningen, The Netherlands.

Staff:

Director:

Dr. J. G. TEN HOUTEN

Deputy director and head of the Entomological Dept.:

Dr. H. J. DE FLUITER, Wageningen.

Head of the Mycological Dept.:

Ir. J. H. VAN EMDEN, Wageningen.

Head of the Nematological Dept.:

Dr. Ir. J. W. SEINHORST, Wageningen.

Head of the Plant Disease Resistance Dept.:

Dr. J. C. s'JACOB, Wageningen.

Head of the Virological Dept.:

Miss Drs. F. QUAK, Wageningen.

Head of the Section Agricultural Aviation:

Miss M. C. KERSEN, Wageningen.

Head of the Section Biochemical Research

and Application of Radioactive Isotopes:

Dr. J. H. VENEKAMP, Wageningen.

Head of the Section Air Pollution Problems:

Ir. F. H. F. G. SPIERINGS, Wageningen.

Research workers at the Wageningen Laboratory:

Dr. Ir. A. B. R. BEEMSTER, Virologist

D. Z. MAAT, Virologist

Ir. J. H. VAN EMDEN, Phytopathologist

F. A. VAN DER MEER, Entomologist

Ir. J. A. DE BOKX, Virologist

Dr. J. C. MOOI, Phytopathologist

Dr. Ir. L. BOS, Virologist

J. P. W. NOORDINK, Radiochemist

Dr. H. H. EVENHUIS, Entomologist

W. C. NIJVELDT, Entomologist

Dr. H. J. DE FLUITER, Entomologist

Ir. H. DEN OUDEN, Nematologist

Dr. C. J. H. FRANSSEN, Entomologist

Miss Drs. H. J. PFAELTZER, Virologist

Dr. J. GROSJEAN, Phytopathologist

Ir. A. VAN RAAY, Plantphysiologist

Ir. N. HUBBELING, Phytopathologist and
plantbreeder

Miss Drs. F. QUAK, Virologist

Dr. J. C. s'JACOB, Phytopathologist and
plantbreeder

Drs. L. E. VAN 'T SANT, Entomologist

Miss M. C. KERSEN, Agricultural aviation
expert

Dr. Ir. J. W. SEINHORST, Nematologist

Miss Dr. C. H. KLINKENBERG, Nematologist

Dr. H. H. SOL, Virologist

Ir. R. E. LABRUYÈRE, Phytopathologist

Ir. J. VAN DER SPEK, Phytopathologist

Drs. H. P. MAAS GEESTERANUS, Phytopathologist

Ir. F. H. F. G. SPIERINGS, Plantphysiologist

G. M. TICHELAAR, Phytopathologist

Dr. F. TJALLINGII, Phytopathologist

Ir. E. UBELS, Phytopathologist

Dr. J. H. VENEKAMP, Biochemist

Research workers elsewhere

Drs. J. M. M. v. BAKEL, Phytopathologist } detached to „Proefstation voor de Groenteteelt
Ir. C. KAAL, Nematologist } in de volle grond", Alkmaar, tel. 02200-4568.

Drs. D. J. DE JONG, Entomologist } detached to „Proefstation voor de Fruitteelt in de volle
Ir. G. S. ROOSE, Phytopathologist } grond", Wilhelminadorp, Goes, tel. 01100-2261.

M. VAN DE VRIE, Entomologist

Ir. T. W. LEFFERING, Phytopathologist/Virologist, detached to „Proeftuin Noord Limburg"
Venlo, tel. 04700-2503.

Ir. F. A. HAKKAART, Virologist

} detached to „Proefstation voor de bloemisterij

Drs. G. SCHOLTEN, Phytopathologist

} in Nederland", Aalsmeer, tel. 02977-688.

Dr. K. VERHOEFF, Phytopathologist, detached to „Proeftuin voor de Groente en- Fruitteelt
onder glas", Naaldwijk, tel. 01740-4545.

Guest workers:

Dr. P. A. VAN DER LAAN, Entomologist, „Laboratorium voor toegepaste Entomologie der
Gemeente Universiteit", Amsterdam, tel. 020-56282.

Dr. Ir. G. S. VAN MARLE, Entomologist, Diepenveenseweg 226, Deventer, tel. 06700-3617.

Ir. G. W. ANKERSMIT, Entomologist, „Laboratorium voor Entomologie", Agricultural Uni-
versity, Wageningen, tel. 08370-2438.

Dr. Ir. J. B. M. VAN DINTHER, Entomologist, „Laboratorium voor Entomologie", Agricul-
tural University, Wageningen, tel. 08370-2438.

Aphidological Adviser:

Mr. D. HILLE RIS LAMBERS, Entomologist, T.N.O., Bennekom, tel. 08379-2458.

RESULTATEN VAN ONDERZOEKINGEN OVER DE LOODGLANSZIEKTE BIJ VRUCHTBOMEN

door

J. Grosjean

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen

Reeds in de eerste jaren van deze eeuw werd aangetoond dat de loodglansziekte wordt veroorzaakt doordat de bomen worden geïnfecteerd met sporen van de zwam *Stereum purpureum*, en ook daarna zijn nog veel onderzoeken aan deze ziekte gewijd. Talrijke bijzonderheden over het ziekteverloop kwamen daardoor aan het licht, en vijftientig jaar geleden scheen het, dat over deze ziekte weinig nieuws meer viel te ontdekken. Op één zeer belangrijke vraag was echter nog steeds geen antwoord gekomen, nl. deze : hoe raken we deze ziekte uit onze boomgaarden kwijt? Op grond van de verkregen kennis konden wel enige maatregelen worden aangegeven die de kans op infectie doen verminderen, maar een afdoende oplossing van het probleem werd hiermee niet bereikt; de loodglansziekte bleef één van de voornaamste plagen van de pruimenteelt. Om deze reden werd ruim twintig jaar geleden te Wageningen besloten de ziekte opnieuw te gaan bestuderen, in de hoop hierdoor te komen tot maatregelen die ons van deze plaag zouden bevrijden. Sedert 1 januari 1943 heeft schrijver dezes zich hiermee bezig gehouden.

Toen dit onderzoek begon, werd bestrijding van de loodglansziekte als onmogelijk beschouwd, daar de parasiet binnen in het hout leeft, onbereikbaar voor de gebruikelijke bestrijdingsmiddelen; hij komt slechts naar buiten om vruchtlichamen te vormen wanneer de tak, of eventueel de gehele boom waarin hij leeft, is afgestorven en de schade dus reeds is aangericht. De enige mogelijke oplossing van het probleem scheen te liggen in de veredeling van de pruimen op resistentie tegen de ziekte. Hieraan is dan ook begonnen, en dit werk is tot heden toe voortgezet. Hierbij is het echter niet gebleven : al heel spoedig kwam de gedachte op dat bestrijding van de ziekte misschien toch niet onmogelijk zou zijn. Geheel toevallig werd nl. ontdekt dat er plantaardige stoffen bestaan die de groei van *Stereum purpureum* kunnen beletten en in voldoende concentratie de zwam zelfs kunnen doden. Dergelijke stoffen vonden wij in de schors van balsempopulieren. Het denk-

beeld kwam nu op te trachten dergelijke stoffen in het hout van de aangetaste bomen te brengen, ten einde de zwam daar ter plaatse te doen afsterven. Aldus zou de ziekte kunnen worden genezen, verondersteld dat de boom van deze stoffen geen schade zou ondervinden. Aldus werd de interne therapie van plantenziekten in het onderzoek betrokken, hetgeen in 1943 nog als een nieuw gezichtspunt kon gelden. Het gehele onderzoek is dus langs twee wegen verlopen : veredeling van de waardplant en bestrijding van de ziekte. Langs beide wegen zijn vorderingen gemaakt; deze mededeling handelt echter uitsluitend over het onderzoek naar bestrijdingsmogelijkheden.

Twee problemen deden zich hierbij voor : de keuze van de stof die als therapeuticum zou kunnen dienen, en de wijze van toediening aan de boom. Eerst werden de te beproeven stoffen in het hout gebracht door gaten, in stammen of dikke takken geboord. Na enige jaren experimenteren werd deze methode verlaten, daar de bomen van dit boren te veel te lijden hadden. Toediening aan de wortels, dus bemesting, is daarna beproefd. Dit scheen aanvankelijk geen succes op te leveren, waarom werd overgegaan tot bespuitingsproeven. Dit scheen meer resultaat te geven, daarom werden hiermee zeer veel proeven genomen. Later zou echter blijken dat de bemestingsproeven toch meer opleverden; het resultaat liet evenwel langer op zich wachten.

Ook de aard van de toegediende stoffen werd in de loop der jaren gewijzigd. Begonnen werd met stoffen die een fungicide werking hadden, zoals de stoffen uit de schors van balsempopulier, en ook andere, zoals oxychinolinesulfaat en salicylzuur. Later werden ook stoffen in het onderzoek betrokken die geen directe werking op de schimmel uitoefenden, doch op de stofwisseling van de boom. De reden hiervan was, dat het onderzoek, dat geheel was opgezet met de bedoeling praktische resultaten te bereiken, inmiddels ook enige resultaten had opgeleverd van meer fundamenteel karakter. Het inzicht in het verloop van de ziekte werd hierdoor uitgebreid en verdiept. Dit is van groot belang geweest, want hierdoor werd de weg gewezen die moest worden ingeslagen om tot praktische resultaten te komen. Zo was in de eerste plaats opgemerkt dat spontaan herstel van de loodglansziekte niet zo zelden voorkomt als men dikwijls meent. Dit herstel kwam het meest voor bij de weinig gevoelige pruimenrassen, maar was toch ook bij zeer gevoelige rassen, zoals Victoria, niet geheel afwezig. Onder bepaalde omstandigheden is de boom dus blijkbaar in staat de parasiet te overwinnen. Het kwam er dus op aan, te vinden welke omstandigheden dit zijn.

Verder bleek dat dit spontaan herstel in de verschillende jaren in ongelijke mate optrad, en het gelukte, verband te leggen tussen weersomstandigheden en de mate van herstel. Veel herstel trad

op in die jaren, waarin een lange, strenge winter werd gevolgd door een zeer snelle stijging van temperatuur in het voorjaar. In deze jaren kwamen de symptomen van de loodglansziekte ook slechts zwak tot uiting, en vertoonde de ziekte heel weinig neiging tot uitbreiding. Dit waren dus jaren waarin het weer een continentaal karakter vertoonde; in het bijzonder was dit het geval in 1947. Nu is het anderzijds bekend, dat in landen met continentaal klimaat de loodglansziekte praktisch niet voorkomt. Waren de weersomstandigheden anders, was de winter zacht en geschiedde de overgang van winter- naar zomertemperaturen heel langzaam, dan was het herstel gering en waren de symptomen zeer duidelijk. Hieruit werd de conclusie getrokken dat het de overgangstijd tussen winter en zomer is, waarin *Stereum purpureum* gelegenheid heeft schade aan te richten; van de duur van deze overgangstijd hangt het af of de ziekte in de daarop volgende zomer in hevige mate zal optreden of niet.

Dat zeer lage temperaturen de groei van de zwam zullen verhinderen ligt voor de hand; dat hij ook in activiteit afneemt wanneer de zomer is aangebroken, zal moeten worden toegeschreven aan een tijdelijk optredende resistentie van de bomen. Het was reeds bekend dat inoculaties in de zomermaanden weinig resultaat hebben. In een speciaal hiervoor opgezette proef is nu gebleken dat in aangetaste bomen de zwam gedurende de zomermaanden zijn groei staakt en in een zo inactieve toestand overgaat dat hij zelfs niet meer uit het hout is te isoleren. Wat wij moeizaam trachtten te bereiken met behulp van antifungale stoffen, bereikt de boom blijkbaar gedurende de zomer langs natuurlijke weg. Dit verschijnsel werd verklaard door aan te nemen dat bij de koolzuurassimilatie stoffen ontstaan die de zwam verzwakken. Of deze verklaring juist is of niet kan thans buiten beschouwing blijven; in ieder geval was dit de aanleiding dat ook stoffen werden beproefd waarvan kon worden verondersteld dat zij de koolzuurassimilatie zouden bevorderen door hun invloed op de chlorophyl-vorming. De sporenelementen mangaan en ijzer behoorden hiertoe. Ook werden enige proeven genomen met normale meststoffen in wat grotere hoeveelheid dan waarin men deze gewoonlijk aanwendt.

Drie jaar geleden konden de resultaten als volgt worden samengevat :

1. Bespuiting met ijzerverbindingen had een langzame, doch geregeld voortgaande verbetering in de toestand van zieke bomen ten gevolge.
2. Bespuiting met mangaansulfaat had tijdelijk een gunstige invloed, maar na zekere tijd van toepassing ging deze weer verloren en scheen de behandeling juist een ongunstige invloed uit te oefenen.

3. Kalkbemesting, met sterk alkalische reactie van de bodem als gevolg, had een zeer ongunstige invloed.
4. Salicylzuur had een gunstige invloed, vooral wanneer dit werd toegediend als bemesting, maar ook wel bij bespuiting.

Hieruit werd de conclusie getrokken dat het ijzer zeer belangrijk is voor de resistentie van de bomen tegen loodglansziekte. Niet alleen de gunstige invloed van ijzerbespuiting toonde dit aan, ook de slechte invloed van alkalische bodemreactie is hiermee verklaard, daar deze het ijzer onopneembaar maakt voor de plant. Verder is van mangaan bekend dat het in kleine overmaat een ijzertekort kan compenseren, doch dat het in grote overmaat juist verschijnselen van ijzergebrek doet optreden.

Waarop de gunstige werking van salicylzuur berust, is minder gemakkelijk te verklaren; aanvankelijk was aangenomen dat het werkte als intern desinfectans; het is nu echter waarschijnlijker geworden dat het de ijzerstofwisseling van de boom beïnvloedt.

Experimenten over ijzertoediening door bemesting zijn hierna ondernomen. Hiervoor werd ferrosulfaat gebruikt, gecombineerd met verschillende zuren, o.a. met salicylzuur. Juist deze combinatie gaf zeer hoopgevende resultaten; de toestand van de bomen die hiermee werden behandelde verbeterde zodanig, dat kan worden verwacht dat dit een praktisch bruikbare bestrijdingsmethode zal blijken te zijn. Daar combinaties van ferrosulfaat met andere zuren geen resultaat opleverden, moet worden aangenomen dat het salicylzuur hierbij een specifieke werking uitoefent.

Onderzocht wordt nog, of de gevoeligheid voor de ziekte bij bomen op alkalische gronden is te verminderen door verlaging van de pH, waardoor de opneembaarheid van het ijzer wordt verhoogd. Deze proeven zijn nog niet afgesloten; het schijnt wel dat hiermee ook iets te bereiken valt.

Van Assche, Leuven

V : Is absoluut een Ferrozout nodig?

In België komt ook veel loodglans voor op natuurlijk ijzerhoudende gronden.

A : Of het van belang is of het ijzer in de Ferri- of in de Ferroform verkeert is mij niet bekend.

In Nederland komt ook loodglans voor op sterk ijzerhoudende gronden, zelfs bij lage pH, maar daar is zwaar met fosfaat gemest. Misschien is in België het fosfaatgehalte op bedoelde gronden ook hoog.

INVESTIGATIONS ON SILVER-LEAF DISEASE OF FRUIT TREES

In order to find suitable control measures for the silver-leaf disease of plum trees, investigations were started at Wageningen as far back as twenty years ago. As the pathogen, *Stereum purpureum*, lives in the interior of the wood, which is inaccessible to the common fungicides, breeding of resistant plum varieties seemed, in the beginning, the only way to control the disease. Soon however, it was suggested to investigate the possibilities of internal therapy. In both directions progress has been made. This communication only deals with the latter way of control.

First it has been tried to kill the fungus by putting antifungal substances into bore holes in the trunk of diseased trees. Later on such substances were administered to the roots by means of soil application or to the aboveground parts of the trees by spraying.

In the meantime more fundamental insight was obtained about susceptibility and resistance of the trees to the parasite. So it was proved that, during the summer, the trees pass through a period of highly increased resistance. It was supposed that this was due to the high intensity of the carbon dioxide assimilation during the season.

In order to improve the carbon dioxide assimilation, substances influencing the formation of chlorophyll were introduced into our spraying experiments. For this purpose we used zinc, manganese and iron.

About three years ago the results could be summarized as follows:

1. Lime manuring, with high pH of the soil as a consequence, had a very unfavourable effect.
2. Salicylic acid had a beneficial influence particularly when applied to the soil, but also when sprayed on the trees.
3. Spraying with manganese sulfate had a favourable effect for some time, but this disappeared later on. The final result of the treatment seemed to be unsuccessful.
4. Spraying with iron compounds caused a slow, but regularly continuing recovery of diseased trees.

From this it has been concluded that iron has an essential function in the building up of resistance to silver-leaf disease of plum trees. Experiments on soil application of iron were then started. Ferrous sulfate was used, in combination with various acids, among others salicylic acid. It was this particular combination, which yielded very promising results. The hope is that a practical method of control has been found now.

Experiments on the possibility of decreasing the susceptibility of trees on alkaline soils by lowering the pH of the soil are still going on; there are indications that in this way also good results may be obtained.

